

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-171060

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/40
B05C 11/04
B05D 7/00
B05D 7/24
H05K 3/46

(21)Application number : 2000-368046

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.12.2000

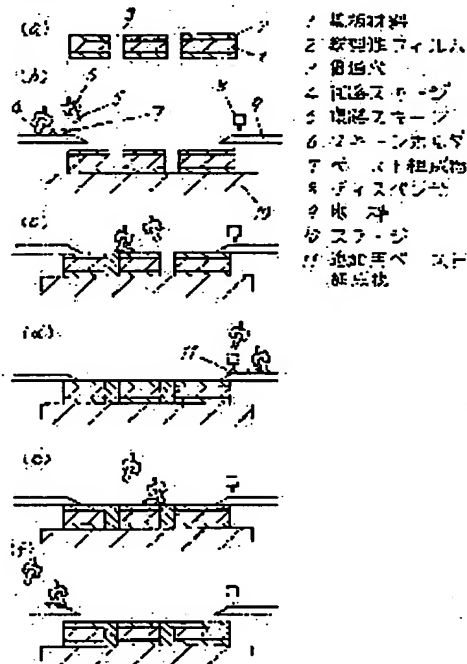
(72)Inventor : TAKENAKA TOSHIAKI
NISHII TOSHIHIRO
SUGITA YUICHIRO
NAKAMURA SHINJI
KOMODA HIDEAKI
KONDO TOSHIKAZU

(54) METHOD FOR MANUFACTURING CIRCUIT FORMING SUBSTRATE, AND
MANUFACTURING EQUIPMENT OF CIRCUIT-FORMING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve filling property of paste composition to the inside of a hole in a high density substrate.

SOLUTION: A hole-forming process for working the hole into a plate-type or a sheet-type substrate member which the hole penetrates or does not penetrate the substrate member, and a filling process provided with a filling means for filling the penetration or non-penetration hole with the paste composition the hole of which is made by the hole-making process are prepared. In the filling process, a paste composition for addition is added to the paste composition by using a paste-adding means, thereby stabilizing the viscosity of the paste composition and improving the filling property of the paste composition to the inside of the penetration or non-penetration hole.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-171060

(P2002-171060A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
H 0 5 K 3/40		H 0 5 K 3/40	K 4 D 0 7 5
B 0 5 C 11/04		B 0 5 C 11/04	4 F 0 4 2
B 0 5 D 7/00		B 0 5 D 7/00	N 5 E 3 1 7
			H 5 E 3 4 6
7/24	3 0 1	7/24	3 0 1 S

審査請求 未請求 請求項の数50 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-368046 (P2000-368046)

(22) 出願日 平成12年12月4日 (2000.12.4)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 竹中 敏昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 西井 利浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

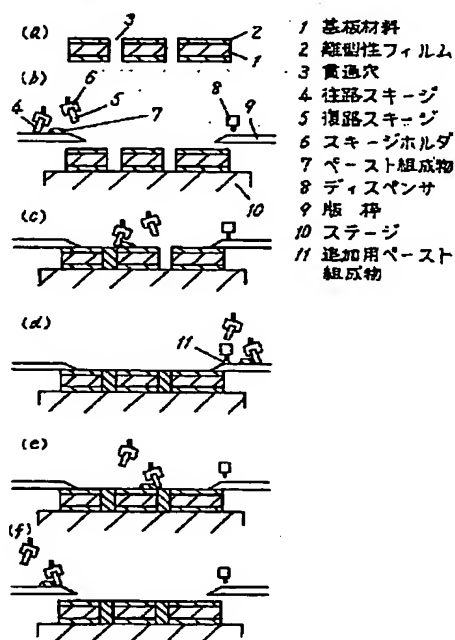
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路形成基板の製造方法および回路形成基板の製造装置

(57) 【要約】

【課題】 高密度基板において穴内へのペースト組成物の充填性を向上させる。

【解決手段】 板状あるいはシート状の基板材料に貫通あるいは非貫通の穴加工を行う穴形成工程と、前記穴形成工程にて形成された貫通あるいは非貫通の穴にペースト組成物を充填する充填手段を備えた充填工程を備え、前記充填工程にて追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することにより、ペースト組成物の粘度を安定化させ、貫通あるいは非貫通の穴内へのペースト組成物の充填性を良好にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一あるいは複数の材質より構成される板状あるいはシート状の基板材料に貫通あるいは非貫通の穴加工を行う穴形成工程と、前記穴形成工程にて形成された貫通あるいは非貫通の穴にペースト組成物を充填する充填手段を備えた充填工程を備え、前記充填工程にて単一あるいは複数の物質よりなり前記ペースト組成物と同一あるいは異なる組成の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする回路形成基板の製造方法。

【請求項2】 基板材料が織布あるいは不織布に熱硬化性樹脂を主体とする樹脂材料を含浸しBステージ化したプリプレグであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項3】 織布あるいは不織布がアラミド繊維を主体となることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項4】 織布あるいは不織布がガラス繊維を主体となることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項5】 プリプレグの片面あるいは両面に離型性フィルムを穴加工形成前に張り付けることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項6】 基板材料が片面あるいは両面あるいは多層の回路形成基板であって、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴に層間を接続する金属薄膜が形成されていることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項7】 ペースト組成物が熱硬化性樹脂を主体とする主剤に導電性粒子を分散させたものであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項8】 ペースト組成物に硬化剤、有機溶剤、非導電性粒子、分散剤のうち一つ以上の添加物を添加したことを特徴とする請求項7記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項9】 ペースト組成物が熱硬化性樹脂を主体とする主剤に、硬化剤、有機溶剤、非導電性粒子、分散剤のうち一つ以上の添加物を添加したものであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項10】 追加用ペースト組成物がペースト組成物に用いた主剤と同一の熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項11】 追加用ペースト組成物がペースト組成物に用いた主剤と異なる熱硬化性樹脂もしくはペースト組成物に用いた主剤に異なる熱硬化性樹脂を混合した組成物であることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項12】 追加用ペースト組成物に硬化剤、有機溶剤、導電性粒子、非導電性粒子、分散剤のうち一つ以上の添加物を添加したことを特徴とする請求項10もし

くは11記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項13】 追加用ペースト組成物がペースト組成物に使用した有機溶剤と同一あるいは異なる有機溶剤からなることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項14】 充填工程において、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項15】 基板材料1枚毎に追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項14記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項16】 充填工程における1枚以上の基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴の穴数総和および穴面積総和のどちらか一方あるいは両方により算出した所定の基板材料枚数毎に、所定の一定量もしくは前記貫通あるいは非貫通の穴の穴数総和および穴面積総和のどちらか一方あるいは両方により算出した量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項14記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項17】 基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴の穴数総和および穴面積総和のどちらか一方あるいは両方により決定される所定のマーキングを前記基板材料に形成したことを特徴とする請求項16記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項18】 充填工程にペースト組成物を投入した後に、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、充填動作の回数に従って段階的に変化した所定の基板材料枚数毎に、所定の一定量もしくは充填動作の回数に従って段階的に変化した所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項19】 充填工程にペースト組成物を投入した後に、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、前記充填動作中もしくはその前後にペースト組成物の粘度を粘度測定手段により測定し、測定した粘度により算出した所定の基板材料枚数毎に、所定の一定量あるいは測定した粘度により算出した所定の量の追加用ペースト組成物を、ペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項20】 充填工程に、基板材料の全周あるいは

一部の略外周部を覆う額縁状の版枠を備え、前記版枠上にペースト追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項21】 版枠上のペースト組成物に前記版枠上にペースト追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項22】 充填工程中の充填動作が1回以上の往復動作からなり、前記往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開始部にて、ペースト追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項23】 充填工程中の充填動作が1回以上の往復動作からなり、前記往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開始部付近の版枠上に、ペースト追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項20記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項24】 ペースト追加手段に所定量の追加用ペースト組成物を吐出可能なディスペンサユニットを備えたことを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項25】 ペースト追加手段にディスペンサユニットを充填手段の動作方向と略直交する方向に移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項24記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項26】 移動手段によりディスペンサユニットを移動させながら連続的に追加用ペースト組成物を吐出させ略直線状に追加を行うことを特徴とする請求項25記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項27】 移動手段によりディスペンサユニットを移動させながら間欠的に追加用ペースト組成物を吐出させ略直線状に多点の追加を行うことを特徴とする請求項25記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項28】 基板材料上もしくは前記版枠上に追加用ペースト組成物を連続もしくは間欠する帯状の膜に形成する追加用ペースト組成物膜形成手段を備えたことを特徴とする請求項25記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項29】 追加用ペースト組成物膜形成手段として、前記版枠上に所定深さの凹部および追加用ペースト供給手段および充填かき取り手段を設け、前記凹部に追加用ペースト組成物を充填することにより連続もしくは間欠する帯状の膜を形成することを特徴とする請求項28記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項30】 凹部がそのコーナ部が面取りされた形状であることを特徴とする請求項29記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項31】 追加手段により追加用ペースト組成物を追加する箇所をクリーニングするクリーニング手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の

製造方法。

【請求項32】 充填工程において、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加する際に、充填動作開始前のペースト組成物の組成から前記追加時に変化した組成につき組成比で減少している1種類以上の成分の全てもしくは所定の成分について、前記減少した組成比を補う量と同じもしくは少ない量の成分を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項33】 充填工程において、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加する際に、追加手段により1回の追加動作を行うにあたって、追加用ペースト組成物とペースト組成物の重量比が0.1%以下であることと0.001%以上であることのどちらか一方もしくは両方を満足することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項34】 貫通あるいは非貫通の穴を形成した基板材料について前記貫通あるいは非貫通の穴にペースト組成物を充填する充填手段と前記ペースト組成物と同一あるいは異なる組成の追加用ペースト組成物をペースト組成物に追加するペースト追加手段を備えたことを特徴とする回路形成基板の製造装置。

【請求項35】 1枚以上の基板材料について連続的充填動作を行うための基板材料移送装置および、連続的充填動作中に所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加するための追加動作制御部を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項36】 基板材料に形成された所定のマーキングを認識する認識手段を備え、前記認識手段から追加動作制御部に前記所定のマーキングに対応する信号が供給されることを特徴とする請求項35記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項37】 ペースト組成物の粘度を測定する粘度測定手段を備え、前記粘度測定手段から追加動作制御部に前記ペースト組成物の粘度に対応する信号が供給されることを特徴とする請求項35記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項38】 基板材料の全周あるいは一部の略外周部を覆う額縁状の版枠を備え、前記版枠上に追加用ペースト組成物を供給するペースト追加手段を備えることを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項39】 往復動作出来る充填手段を備え、前記往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開

始部に、追加用ペースト組成物を追加するペースト追加手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項40】 往復動作出来る充填手段を備え、前記充填手段の往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開始部付近の版枠上に追加用ペースト組成物を追加する、ペースト追加手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項41】 ペースト追加手段として所定量の追加用ペースト組成物を吐出可能なディスペンサユニットを備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項42】 ペースト追加手段にディスペンサユニットを充填手段の動作方向と略直交する方向に移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項41記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項43】 ディスペンサユニットを移動させる移動手段と、略直線状に連続的に追加用ペースト組成物を吐出させる吐出制御装置を備えることを特徴とする請求項41記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項44】 ディスペンサユニットを移動させる移動手段と、移動手段によりディスペンサユニットを移動させながら間欠的に追加用ペースト組成物を吐出させ略直線状に多点の追加を行うための吐出制御装置を備えたことを特徴とする請求項41記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項45】 基板材料上もしくは前記版枠上に追加用ペースト組成物を連続もしくは間欠する帯状の膜に形成する追加用ペースト組成物膜形成手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項46】 追加用ペースト組成物膜形成手段として、前記版枠上に所定深さの凹部および追加用ペースト供給手段および充填かき取り手段を備えたことを特徴とする請求項45記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項47】 凹部がそのコーナ部が面取りされた形状であることを特徴とする請求項46記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項48】 追加手段により追加用ペースト組成物を追加する箇所をクリーニングするクリーニング手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項49】 充填手段がスキージおよびスキージ固定手段およびスキージ上下手段およびスキージ加圧手段およびスキージ移動手段からなることを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項50】 1組の充填手段がスキージおよびスキージ固定手段およびスキージ上下手段およびスキージ加圧手段およびスキージ移動手段からなり、前記充填手段がその往復動作に対応して往復方向について略対称の関係にある2組の充填手段からなることを特徴とする請求

項34記載の回路形成基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種電子機器に利用される回路形成基板の製造方法および回路形成基板の製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の小型化・高密度化に伴って、電子部品を搭載する回路形成基板も従来の片面基板から両面、多層基板の採用が進み、より多くの回路を基板上に集積可能な高密度回路形成基板の開発が行われている。

【0003】高密度回路形成基板においては、従来広く用いられてきたドリル加工による基板への貫通穴（スルーホール）加工とめっきによる層間の接続に代わって、より高密度で所定の位置で層間の接続を実現できるインナービア構造の回路形成基板が開発されている（たとえば、日刊工業新聞社発行の「表面実装技術」1996年5月号、立花 雅ら著；“樹脂多層基板ALIVHと応用展開”、特開平6-268345号公報等）。

【0004】このような、インナービア構造の新規な基板においては層間の接続を行うために層間に配置された穴の中に導電性ペーストを充填する方法が採用されており、他にめっきによってインナービアによる層間接続を実現したいわゆるビルドアップ基板においてもインナービアを回路形成基板の厚み方向に重ねて配置するビアオンビア構造をとるためにはめっき後に穴をペースト状の樹脂材料等で充填し基板表面を平滑化する工程が必要となっている。

【0005】以上述べたように、近年の高密度基板の製造においては貫通あるいは非貫通の穴にペースト状の材料すなわちペースト組成物を充填する技術が重要となってきた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら高密度基板においては回路の線幅およびランドのサイズが小さくなると共に貫通あるいは非貫通の穴のサイズは微細なものとなり、ペースト組成物を高品質に充填するには、充填工程の条件を最適化することと同時に、ペースト組成物の粘度をコントロールすることが不可欠である。

【0007】また、民生用の携帯機器等に高密度回路形成基板が応用されるにあたっては、その製造コストへの要求も厳しいものとなり同量のペースト組成物でより多くの回路形成基板を製造できる工法が要望されていた。

【0008】図5を用いて従来の回路形成基板の製造におけるペースト組成物の基板材料への充填工程の例について説明する。

【0009】図5(a)に示す基板材料1はガラス繊維あるいはアラミド繊維等の無機もしくは有機物繊維材料による織布あるいは不織布にエポキシ樹脂等の熱硬化性

樹脂材料を含浸したのちBステージ化したプリプレグであり、基板材料1の両面には離型性フィルム2がラミネート等の方法で接着されている。さらに、基板材料1には貫通穴3が形成されている。貫通穴3の形成にはレーザ等の高速で微細加工が可能な方法が種々開発されている。

【0010】次に図5(b)に示すように、基板材料1は基板材料移送装置(図示せず)によってステージ10上に移送される。版枠9上にはペースト組成物7が準備されている。ペースト組成物7は銅を主体とする導電性粒子をエポキシ樹脂、硬化剤、溶剤等からなるバインダー成分に分散させたものである。

【0011】次に図5(c)に示すように、基板材料1は上方より版枠9により軽微に押圧され、図中左側の版枠9上にあるペースト組成物7はスキージホルダ6に装着された往路スキージ4によって図中右側に移動させられながら貫通穴3内に充填される。スキージホルダ6にはスキージ上下機構(図示せず)およびスキージ加圧機構(図示せず)が接続されている。

【0012】次に図5(d)に示すように、図中右側の版枠9上にて復路スキージ5への切り替えが行われる。

【0013】次に図5(e)に示すように、ペースト組成物7は復路スキージ5によって左側に移動させられながら2回目の充填動作が行われる。

【0014】次に図5(f)に示すように、図中左側の版枠9上にペースト組成物が達したところで充填動作は完了し、版枠9は上方に上昇して、基板材料移送装置(図示せず)にて基板材料1は排出され、ペースト組成物7が充填された基板材料1を得る。また、図中左側に示すように次の充填動作に供される基板材料1が準備され、以上に述べたサイクルを繰り返して多数枚のペースト組成物充填済み基板材料を得るものである。

【0015】ペースト組成物7が充填された基板材料1はその後の工程にて離型性フィルム2が剥離され、金属箔等に挟み込まれて熱プレスされる等の工程を経て回路形成基板となる。

【0016】図6にペースト組成物7が充填されて基板材料移送装置により排出された基板材料1の拡大断面を示す。

【0017】貫通穴3内にはペースト組成物7が充填されているが、離型性フィルム2上にはペースト組成物7中のバインダー成分17がほぼ全面に付着しており、導電性粒子16の付着は微量である。この現象は、往路スキージ4によるペースト組成物7のかき取りが導電性粒子16については十分行われるのに対して離型性フィルム2上に薄く塗布された状態のバインダー成分17はかき取られにくく、復路スキージ5の移動に取り残されて離型性フィルム2上にとどまっているものである。

【0018】その結果、図5(b)に示されたペースト組成物7と充填動作が完了した図5(f)に示されたベ

ースト組成物7を比較すると、後者の方が導電性粒子16とバインダー成分17の比率においてバインダー成分17が少なくなる方向に変化している。この変化量はごくわずかであるが、複数の基板材料1に連続的に充填動作を繰り返してゆくとその変化は蓄積され、バインダー成分17の現象によりペースト組成物粘度は上昇し、ついには貫通穴3への充填が不十分になったり、後の工程で離型性フィルムを剥離する際に離型性フィルム側にペースト組成物がとられるなどの品質上の問題が発生する。

【0019】このような問題を回避するために、ペースト組成物7の粘度が限度まで上昇する前に新しいペースト組成物との交換作業を実施する。設備に新しいペースト組成物を投入し充填動作を複数枚の基板材料に実施する際に、ペースト組成物の投入から交換作業を実施するまでに充填した基板材料の枚数を耐刷枚数と呼ぶ。

【0020】この交換作業は古いペースト組成物を設備より取り除いて清掃した後に、新しいペースト組成物を投入する作業であるから作業負荷が大きい上に、基板材料1に設けられた貫通穴3の数や当初のペースト組成物の粘度ばらつき等により交換作業を何枚目の基板材料で実施するかの適正タイミングが一定ではなく作業の難易度を高めている。製造コスト面から考えるとなるべく限界まで充填動作を繰り返し実施してからペースト組成物の交換を実施したいが、前述したように交換の適正タイミングは一定でないために、品質上のトラブルを回避するためには余裕をもって少ない数の充填動作回数にてペースト組成物の交換作業を実施しているのが実状であった。

【0021】また、上記した従来の回路形成基板の製造方法の例ではペースト組成物に導電性を付与し層間の接続などに用いる目的であるから、ペースト組成物中の導電性粒子の量は一定量以下にすることは導電性確保の点から困難であり、結果としてペースト組成物の粘度は一定の値以上になってしまい、当初のペースト組成物粘度を下げることで耐刷枚数を増加させる方法を採用することも難しい。

【0022】また、往路スキージ4や復路スキージ5の移動速度や角度等の充填条件はペースト組成物7の物性等に対応するよう最適化しているが、ペースト組成物7の粘度が複数の基板材料1に対する連続する充填動作中に変動することは、最適化を難しくしている一因でもある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明の回路形成基板の製造方法および製造装置においては、製造工程中に単一あるいは複数の材質より構成される板状あるいはシート状の基板材料に貫通あるいは非貫通の穴加工を行う穴形成工程と、前記穴形成工程にて形成された貫通あるいは非貫通の穴にペースト組成物を充填する充填手段を備え

たペースト充填工程を備え、前記充填工程にて単一あるいは複数の物質よりなり前記ペースト組成物と同一あるいは異なる組成の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加する構成としたものである。

【0024】この本発明によれば、追加用ペースト組成物の作用により複数回の充填動作により変化するペースト組成物の組成比および粘度を安定させることが出来る。

【0025】また、製造装置に連続的充填動作中に所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加するための追加動作制御部を備えたことにより、基板材料の穴数あるいはペースト組成物の粘度等により、充填品質等が変化することを防止でき、高密度で信頼性の高い回路形成基板を提供できるとともに耐刷枚数を増加させることにより製造コストの低減をも実現できるものである。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、単一あるいは複数の材質より構成される板状あるいはシート状の基板材料に貫通あるいは非貫通の穴加工を行う穴形成工程と、前記穴形成工程にて形成された貫通あるいは非貫通の穴にペースト組成物を充填する充填手段を備えた充填工程を備え、前記充填工程にて単一あるいは複数の物質よりなり前記ペースト組成物と同一あるいは異なる組成の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする回路形成基板の製造方法としたものであり、追加用ペースト組成物の追加によりペースト組成物の粘度を安定化させる等の効果を有する。

【0027】本発明の請求項2に記載の発明は、基板材料が織布あるいは不織布に熱硬化性樹脂を主体とする樹脂材料を含浸しBステージ化したプリブレグであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、充填工程の後に熱プレス等の積層工程を実施することにより基板材料とペースト組成物の一体化を図れ、回路形成基板の高信頼性化が実現できる等の効果を有する。

【0028】本発明の請求項3に記載の発明は、織布あるいは不織布がアラミド繊維を主体としてなることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、穴形成工程においてレーザ等のエネルギービームを用いた際に加工性に優れる等の効果を有する。

【0029】本発明の請求項4に記載の発明は、織布あるいは不織布がガラス繊維を主体としてなることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、回路形成基板の強度が高くなり曲げ応力などのストレスに対して高い信頼性が得られる等の効果を有する。

【0030】本発明の請求項5に記載の発明は、プリブ

レグの片面あるいは両面に離型性フィルムを穴加工形成前に張り付けることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリブレグの保護作用あるいは離型性フィルムを充填工程の後に剥離することでペースト組成物が基板材料より突出した形状が得られる等の効果を有する。

【0031】本発明の請求項6に記載の発明は、基板材料が片面あるいは両面あるいは多層の回路形成基板であって、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴に層間を接続する金属薄膜が形成されていることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、金属薄膜によって層間が接続されたいわゆるインナーピアホールにペースト組成物を充填することによりインナーピアホール部の平滑化が可能となり、インナーピアホールを基板厚み方向に積み重ねた構成が採用できる等の効果を有する。

【0032】本発明の請求項7に記載の発明は、ペースト組成物が熱硬化性樹脂を主体とする主剤に導電性粒子を分散させたものであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、ペースト組成物に導電性を付与して回路形成基板の層間の電気的接続に利用できるとともに、熱硬化性樹脂の採用により接続の信頼性が高い等の効果を有する。

【0033】本発明の請求項8に記載の発明は、ペースト組成物に硬化剤、有機溶剤、非導電性粒子、分散剤のうち一つ以上の添加物を添加したことを特徴とする請求項7記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、熱硬化性樹脂の硬化を促進し所望の硬化物を得る、ペースト組成物の粘度を調整する、ペースト組成物中の固形物の分散性を改善する等の効果を有する。

【0034】本発明の請求項9に記載の発明は、ペースト組成物が熱硬化性樹脂を主体とする主剤に、硬化剤、有機溶剤、非導電性粒子、分散剤のうち一つ以上の添加物を添加したものであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、貫通あるいは非貫通の穴を平滑化する導電性の無い穴埋め用ペースト組成物として活用できるものであり、熱硬化性樹脂の硬化を促進し所望の硬化物を得る、ペースト組成物の粘度を調整する、ペースト組成物中の固形物の分散性を改善する等の効果を有する。

【0035】本発明の請求項10に記載の発明は、追加用ペースト組成物がペースト組成物に用いた主剤と同一の熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、本来のペースト組成物の特性を変化させることなく、複数の基板材料に連続的に充填が可能となる等の効果を有する。

【0036】本発明の請求項11に記載の発明は、追加用ペースト組成物がペースト組成物に用いた主剤と異なる熱硬化性樹脂もしくはペースト組成物に用いた主剤に異なる熱硬化性樹脂を混合した組成物であることを特徴

とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、複数の基板材料に連続的に充填を行った場合にペースト組成物の組成あるいは物性面の変化を補正する等の効果を有する。

【0037】本発明の請求項12に記載の発明は、追加用ペースト組成物に硬化剤、有機溶剤、導電性粒子、非導電性粒子、分散剤のうち一つ以上の添加物を添加したことを特徴とする請求項10もしくは11記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、複数の基板材料に連続的に充填を行った場合にペースト組成物の組成あるいは物性面の変化を補正することや、熱硬化性樹脂の硬化を促進し所望の硬化物を得る、ペースト組成物の粘度を調整する、ペースト組成物中の固形物の分散性を改善する等の効果を有する。

【0038】本発明の請求項13に記載の発明は、追加用ペースト組成物がペースト組成物に使用した有機溶剤と同一あるいは異なる有機溶剤からなることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、複数の基板材料に連続的に充填を行った場合にペースト組成物の組成あるいは物性面の変化を補正することを、比較的安価な有機溶剤を用いて実施でき、一般に有機溶剤は低粘度なので追加手段を用いて追加を行うことが比較的容易である等の効果を有する。

【0039】本発明の請求項14に記載の発明は、充填工程において、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、複数の基板材料に対して連続的に充填を実施する場合に追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加する効果を最大限発揮できる頻度および追加量を選択できる等の効果を有する。

【0040】本発明の請求項15に記載の発明は、基板材料1枚毎に追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項14記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、基板材料1枚毎に追加を行うので追加量を微量とすることができ、追加後の混練あるいはペースト組成物の組成の均一性が乱されにくい等の効果を有する。

【0041】本発明の請求項16に記載の発明は、充填工程における1枚以上の基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴の穴数総和および穴面積総和のどちらか一方あるいは両方により算出した所定の基板材料枚数毎に、所定の一定量もしくは前記貫通あるいは非貫通の穴の穴数総和および穴面積総和のどちらか一方あるいは両方により算出した量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項14記載の回路形成基板の製造方法とした

ものであり、基板材料の穴数総和および穴面積総和によって変化する追加用組成物の追加量を最適に調整できる等の効果を有する。

【0042】本発明の請求項17に記載の発明は、基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴の穴数総和および穴面積総和のどちらか一方あるいは両方により決定される所定のマーキングを前記基板材料に形成したことを特徴とする請求項16記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、追加量の調整等を間違いなく実施できるとともに充填に用いる設備の構成として追加量決定のシステムが簡素化出来るなどの効果を有する。

【0043】本発明の請求項18に記載の発明は、充填工程にペースト組成物を投入した後に、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、充填動作の回数に従って段階的に変化させた所定の基板材料枚数毎に、所定の一定量もしくは充填動作の回数に従って段階的に変化させた所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、複数の基板材料に対して連続的に充填を実施する場合に追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加する効果を、充填動作の回数に従ってペースト組成物の組成および物性が変化する場合に対応して、最大限に発揮できる頻度および追加量を選択できる等の効果を有する。

【0044】本発明の請求項19に記載の発明は、充填工程にペースト組成物を投入した後に、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、前記充填動作中もしくはその前後にペースト組成物の粘度を粘度測定手段により測定し、測定した粘度により算出した所定の基板材料枚数毎に、所定の一定量あるいは測定した粘度により算出した所定の量の追加用ペースト組成物を、ペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、ペースト組成物の組成あるいは物性的変化を容易に検出でき、最適量の追加用ペースト組成物を追加出来る等の効果を有する。

【0045】本発明の請求項20に記載の発明は、充填工程に、基板材料の全周あるいは一部の略外周部を覆う額縁状の版枠を備え、前記版枠上にペースト追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、基板材料の外部で追加動作が可能となり基板材料上に追加のためのスペースを設けることが不要であり、版枠上に追加を行うため追加手段の設置調整が容易である等の効果を有する。

【0046】本発明の請求項21に記載の発明は、版枠上のペースト組成物に前記版枠上にペースト追加手段を

用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、ペースト組成物に効率的に追加用ペースト組成物を追加できる等の効果を有する。

【0047】本発明の請求項22に記載の発明は、充填工程中の充填動作が1回以上の往復動作からなり、前記往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開始部にて、ペースト追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、往路動作により確実に穴内にペースト組成物を充填するので、追加によりペースト組成物の粘度、組成、物性が変化した場合の影響が小さいという効果を有する。

【0048】本発明の請求項23に記載の発明は、充填工程中の充填動作が1回以上の往復動作からなり、前記往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開始部付近の版枠上に、ペースト追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加することを特徴とする請求項20記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、往路動作により確実に穴内にペースト組成物を充填するので、追加によりペースト組成物の粘度、組成、物性が変化した場合の影響が小さいという効果とともに版枠上に追加を行うので追加動作の安定性や追加手段の設置調整等が容易である等の効果を有する。

【0049】本発明の請求項24に記載の発明は、ペースト追加手段に所定量の追加用ペースト組成物を吐出可能なディスペンサユニットを備えたことを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、吐出量の安定性が確保でき、追加手段としての構成が容易になる等の効果を有する。

【0050】本発明の請求項25に記載の発明は、ペースト追加手段にディスペンサユニットを充填手段の動作方向と略直交する方向に移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項24記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、ペースト組成物に対して均一に追加用ペースト組成物を追加出来る等の効果を有する。

【0051】本発明の請求項26に記載の発明は、移動手段によりディスペンサユニットを移動させながら連続的に追加用ペースト組成物を吐出させ略直線状に追加を行うことを特徴とする請求項25記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、ペースト組成物に対して微量の追加用ペースト組成物を均一に追加出来る等の効果を有する。

【0052】本発明の請求項27に記載の発明は、移動手段によりディスペンサユニットを移動させながら間欠的に追加用ペースト組成物を吐出させ略直線状に多点の追加を行うことを特徴とする請求項25記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、1回の追加量が微量である場合にもディスペンサユニットの吐出可能な最小量に適合した追加点数を選択することで追加動作の安定

性が確保できる等の効果を有する。

【0053】本発明の請求項28に記載の発明は、基板材料上もしくは前記版枠上に追加用ペースト組成物を連続もしくは間欠する帯状の膜に形成する追加用ペースト組成物膜形成手段を備えたことを特徴とする請求項25記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、膜として形成する際に精度良く追加用ペースト組成物の量を調整することで、より正確に追加量を定めることが出来る等の効果を有する。

【0054】本発明の請求項29に記載の発明は、追加用ペースト組成物膜形成手段として、前記版枠上に所定深さの凹部および追加用ペースト供給手段および充填かき取り手段を設け、前記凹部に追加用ペースト組成物を充填することにより連続もしくは間欠する帯状の膜を形成することを特徴とする請求項28記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、凹部の深さを一定にすることで容易に追加量を安定化することが出来る等の効果を有する。

【0055】本発明の請求項30に記載の発明は、凹部がそのコーナ部が面取りされた形状であることを特徴とする請求項29記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、凹部を充填手段が通過する際の摩擦等を減少させ、充填手段に用いたスキージ等の摩擦を防止したり、凹部内の追加用ペースト組成物のかき取りが安定して出来る等の効果を有する。

【0056】本発明の請求項31に記載の発明は、追加手段により追加用ペースト組成物を追加する箇所をクリーニングするクリーニング手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、複数の基板材料に連続的に充填を行い、複数の回の追加を実施した場合にペースト組成物の組成あるいは物性面の変化を補正することを、比較的安価な有機溶剤を用いて実施でき、一般に有機溶剤は低粘度なので追加手段を用いて追加を行うことが比較的容易である等の効果を有する。

【0057】本発明の請求項32に記載の発明は、充填工程において、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加する際に、充填動作開始前のペースト組成物の組成から前記追加時に変化した組成につき組成比で減少している1種類以上の成分の全てもしくは所定の成分について、前記減少した組成比を補う量と同じもしくは少ない量の成分を追加することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、基板材料の穴数等の変化により追加すべき追加用ペースト組成物の量が変化した場合にも追加量が過多になってしまうことを予防でき、回路形成基板の品質を損なうことなく本発明の追加動作が可能となる等

の効果有する。

【0058】本発明の請求項33に記載の発明は、充填工程において、1枚以上の基板材料について連続的に、前記基板材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴へのペースト組成物の充填動作を行い、所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加する際に、追加手段により1回の追加動作を行うにあたって追加用ペースト組成物とペースト組成物の重量比が0.1%以下であることと0.001%以上であることのどちらか一方もしくは両方を満足することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、追加用ペースト組成物の量を前記の数値内にすることで、ペースト組成物と追加用ペースト組成物の均一な混練が、追加動作の間隔内で十分に行うことが出来る等の効果を有する。

【0059】本発明の請求項34に記載の発明は、貫通あるいは非貫通の穴を形成した基板材料について前記貫通あるいは非貫通の穴にペースト組成物を充填する充填手段と前記ペースト組成物と同一あるいは異なる組成の追加用ペースト組成物をペースト組成物に追加するペースト追加手段を備えたことを特徴とする回路形成基板の製造装置としたものであり、追加用ペースト組成物の追加によりペースト組成物の粘度を安定化させる等の効果を有する。

【0060】本発明の請求項35に記載の発明は、1枚以上の基板材料について連続的充填動作を行うための基板材料移送装置および、連続的充填動作中に所定の基板材料枚数毎に所定の量の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加するための追加動作制御部を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、複数の基板材料に対して連続的に充填を実施する場合に追加手段を用いて追加用ペースト組成物を追加する効果を最大限発揮できる頻度および追加量を選択できる等の効果を有する。

【0061】本発明の請求項36に記載の発明は、基板材料に形成された所定のマーキングを認識する認識手段を備え、前記認識手段から追加動作制御部に前記所定のマーキングに対応する信号が供給されることを特徴とする請求項35記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、追加量の調整等を間違いなく実施できるとともに充填に用いる設備の構成として追加量決定のシステムが簡素化出来るなどの効果を有する。

【0062】本発明の請求項37に記載の発明は、ペースト組成物の粘度を測定する粘度測定手段を備え、前記粘度測定手段から追加動作制御部に前記ペースト組成物の粘度に対応する信号が供給されることを特徴とする請求項35記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、ペースト組成物の組成あるいは物性的変化を容易に検出でき、最適量の追加用ペースト組成物を追加出来る

等の効果を有する。

【0063】本発明の請求項38に記載の発明は、基板材料の全周あるいは一部の略外周部を覆う額縁状の版枠を備え、前記版枠上に追加用ペースト組成物を供給するペースト追加手段を備えることを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、基板材料の外部で追加動作が可能となり基板材料上に追加のためのスペースを設けることが不要であり、版枠上に追加を行うため追加手段の設置調整が容易である等の効果を有する。

【0064】本発明の請求項39に記載の発明は、往復動作出来る充填手段を備え、前記往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開始部に、追加用ペースト組成物を追加するペースト追加手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、往路動作により確実に穴内にペースト組成物を充填するので、追加によりペースト組成物の粘度、組成、物性が変化した場合の影響が小さいという効果を有する。

【0065】本発明の請求項40に記載の発明は、往復動作出来る充填手段を備え、前記充填手段の往復動作のうち往路動作の最終部もしくは復路動作の開始部付近の版枠上に追加用ペースト組成物を追加する、ペースト追加手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたもので、往路動作により確実に穴内にペースト組成物を充填するので、追加によりペースト組成物の粘度、組成、物性が変化した場合の影響が小さいという効果とともに版枠上に追加を行うので追加動作の安定性や追加手段の設置調整等が容易である等の効果を有する。

【0066】本発明の請求項41に記載の発明は、ペースト追加手段として所定量の追加用ペースト組成物を吐出可能なディスペンサユニットを備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、吐出量の安定性が確保でき、追加手段としての構成が容易になる等の効果を有する。

【0067】本発明の請求項42に記載の発明は、ペースト追加手段にディスペンサユニットを充填手段の動作方向と略直交する方向に移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項41記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、ペースト組成物に対して均一に追加用ペースト組成物を追加出来る等の効果を有する。

【0068】本発明の請求項43に記載の発明は、ディスペンサユニットを移動させる移動手段と、略直線上に連続的に追加用ペースト組成物を吐出させる吐出制御装置を備えることを特徴とする請求項41記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、ペースト組成物に対して微量の追加用ペースト組成物を均一に追加出来る等の効果を有する。

【0069】本発明の請求項44に記載の発明は、ディ

スペンサユニットを移動させる移動手段と、移動手段によりディスペンサユニットを移動させながら間欠的に追加用ペースト組成物を吐出させ略直線上に多点の追加を行うための吐出制御装置を備えたことを特徴とする請求項41記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、1回の追加量が微量である場合にもディスペンサユニットの吐出可能な最小量に適合した追加点数を選択することで追加動作の安定性が確保できる等の効果を有する。

【0070】本発明の請求項45に記載の発明は、基板材料上もしくは前記版枠上に追加用ペースト組成物を連続もしくは間欠する帯状の膜に形成する追加用ペースト組成物膜形成手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、膜として形成する際に精度良く追加用ペースト組成物の量を調整することで、より正確に追加量を定めることが出来る等の効果を有する。

【0071】本発明の請求項46に記載の発明は、追加用ペースト組成物膜形成手段として、前記版枠上に所定深さの凹部および追加用ペースト供給手段および充填かき取り手段を備えたことを特徴とする請求項45記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、凹部の深さを一定にすることで容易に追加量を安定化することが出来る等の効果を有する。

【0072】本発明の請求項47に記載の発明は、凹部がそのコーナ部が面取りされた形状であることを特徴とする請求項46記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、凹部を充填手段が通過する際の摩擦等を減少させ、充填手段に用いたスキージ等の摩擦を防止したり、凹部内の追加用ペースト組成物のかき取りが安定して出来る等の効果を有する。

【0073】本発明の請求項48に記載の発明は、追加手段により追加用ペースト組成物を追加する箇所をクリーニングするクリーニング手段を備えたことを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、複数の基板材料に連続的に充填を行い、複数回の追加を実施した場合にペースト組成物の組成あるいは物性面の変化を補正することを、比較的安価な有機溶剤を用いて実施でき、一般に有機溶剤は低粘度なので追加手段を用いて追加を行うことが比較的容易である等の効果を有する。

【0074】本発明の請求項49に記載の発明は、充填手段がスキージおよびスキージ固定手段およびスキージ上下手段およびスキージ加圧手段およびスキージ移動手段からなることを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、スキージによる印刷動作と追加用ペースト組成物とペースト組成物の混練動作が同時に行える等の作用を有する。

【0075】本発明の請求項50に記載の発明は、1組の充填手段がスキージおよびスキージ固定手段およびス

キージ上下手段およびスキージ加圧手段およびスキージ移動手段からなり、前記充填手段がその往復動作に対応して往復方向について略対称の関係にある2組の充填手段からなることを特徴とする請求項34記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、往復運動による充填動作が可能であり、充填工程の効率化が図れる等の効果を有する。

【0076】以下、本発明の実施の形態について、図1から図4を用いて説明する。

【0077】（実施の形態1）図1（a）～（f）は本発明の第1の実施の形態における回路形成基板の製造方法および製造装置を示す工程断面図である。

【0078】図1（a）に示す基板材料1はガラス繊維あるいはアラミド繊維等の無機もしくは有機物繊維材料による繊維あるいは不織布にエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂材料を含浸したのちBステージ化したプリプレグであり、基板材料1の両面には離型性フィルム2がラミネート等の方法で接着されている。さらに、基板材料1には貫通穴3が形成されている。貫通穴3の形成にはレーザ等の高速で微細加工が可能な方法が種々開発されている。

【0079】次に図1（b）に示すように、基板材料1は基板材料移送装置（図示せず）によってステージ10上に移送される。版枠9上にはペースト組成物7が準備されている。ペースト組成物7は銅を主体とする導電性粒子を熱硬化性樹脂としてのエポキシ樹脂、硬化剤、有機溶剤、分散剤等からなるバインダー成分に分散させたものである。

【0080】上記組成のうち、硬化剤、有機溶剤、非導電性粒子、分散剤は添加物として添加の有無あるいは分量を所定に選択することが出来る。

【0081】また、具体的なペースト組成物材料の一例として、エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂、硬化剤としてアミンアダクト硬化剤、溶剤としてブチルカルビトールアセタート等の高沸点溶剤、分散剤としてリン酸エステル系界面活性剤等があげられる。

【0082】次に図1（c）に示すように、基板材料1は上方より版枠9により軽微に押圧され、図中左側の版枠9上にあるペースト組成物7はスキージホルダ6に装着された往路スキージ4によって図中右側に移動させられながら貫通穴3内に充填される。スキージホルダ6にはスキージ上下機構（図示せず）およびスキージ加圧機構（図示せず）が接続されている。

【0083】次に図1（d）に示すように、図中右側の版枠9上にて復路スキージ5への切り替えが行われる。

【0084】その際にディスペンサ8によって、追加用ペースト組成物11が版枠9上に追加される。追加用ペースト組成物はペースト組成物をそのままの組成で用いることも可能であるが、従来の回路形成基板の製造方法にて説明したように連続した充填動作で減少してゆくべ

ースト組成物中のバインダー成分を追加用ペースト組成物として追加することがより好ましい。すなわち、熱硬化性樹脂、硬化剤、有機溶剤、導電性粒子、非導電性粒子、分散剤等の組成物であり、それはペースト組成物に用いたものでもよいが、異なる組成物も選択することが可能であり、前述の組成のうち1つ以上を選択することも可能である。

【0085】本形態では、ビスフェノールA型エポキシ樹脂と有機溶剤を重量比で同量ずつ混練したものを、追加用ペースト組成物として用いた。

【0086】次に図1(e)に示すように、ペースト組成物7は復路スキージ5によって左側に移動させられながら2回目の充填動作が行われる。その際に、追加用ペースト組成物11はペースト組成物7に混練される。

【0087】本実施の形態で復路スキージ5への切り替えの際に追加用ペースト組成物11を追加する理由は、往復動作としての充填動作のうち往路にて追加を行った場合にペースト組成物7と追加用ペースト組成物11の混練が十分に行われないうちに貫通穴3への充填が行われてしまう可能性があり、その際には本来のペースト組成物7の組成に対して導電性粒子16が不足した状態で充填が行われて貫通穴3内に充填する導電性粒子16の量が不足し、回路形成基板としての層間接続が不十分になる等の問題があるからである。この問題についてはペースト組成物7および追加用ペースト組成物11の物性や充填動作のスピード等の条件の最適化によって防止することも可能であるが、前述したように復路の充填動作開始前に追加用ペースト組成物の追加を行って、復路の充填動作で混練を行うことがより好ましい結果を得る。つまり、復路の場合はあらかじめ往路の充填動作で貫通穴3にかなりの量の導電性粒子16が充填されており、復路での充填動作での影響度は小さいものとなる。

【0088】また、補助的な機能としてペースト組成物7と追加用ペースト組成物11の混練手段を用いることも可能である。例えば、版枠9上で復路スキージを短いストロークで往復動作させ混練を行った後に、充填動作を開始するような方式を採用しても良いし、往路あるいは復路スキージと独立した混練スキージ等を設置することも混練を確実なものに出来る効果がある。

【0089】次に図1(f)に示すように、図中左側の版枠9上にペースト組成物が達したところで充填動作は完了し、版枠9は上方に上昇して、基板材料移送装置(図示せず)にて基板材料1は排出され、ペースト組成物7が充填された基板材料1を得る。また、図中左側に示すように次の充填動作に供される基板材料1が準備され、以上に述べたサイクルを繰り返して多数枚のペースト組成物充填済み基板材料を得るものである。

【0090】以上に述べたような充填工程の構成であると、複数枚の基板材料に対して充填動作を繰り返した際に、その結果として導電性粒子とバインダー成分の比率

においてバインダー成分が少なくなる方向に変化する現象が防止できる、つまり追加用ペースト組成物の追加によりペースト組成物の初期の組成比からの変化が抑制でき、ペースト組成物粘度の上昇や、ついには貫通穴への充填が不十分になる、後の工程で離型性フィルムを剥離する際に離型性フィルム側にペースト組成物がとられるなどの従来の課題を解決することが出来る。

【0091】また、追加用ペースト組成物の追加量は、上記したように充填動作により混練が可能な分量に制御することが好ましく、発明者の実験ではペースト組成物7に対して追加用ペースト組成物11が重量比で0.1%以下であることが好ましく、さらに追加によるペースト組成物7の粘度安定化等の効果を得るためには0.001%以上の追加量で好ましい結果となった。

【0092】以上の説明では、充填動作1回毎に追加用ペースト組成物の追加を行ったが、基板材料に加工された貫通穴の穴数あるいは穴面積の総和や、充填動作初期に設備に投入したペースト組成物の粘度、もしくは粘度測定手段により測定した充填動作時あるいは前後のペースト組成物粘度等の条件により、追加の頻度を所定の枚数毎に行ったり、追加するペースト組成物の量を増減することで、ペースト組成物の粘度を連続する充填動作においてもより安定したものとする事が出来る。

【0093】図2は本発明の第1の実施の形態における回路形成基板の製造装置を示す上面図である。版枠9を上方より見たときに基板材料1のセッティング位置に対して、その外周部を押さえるように版枠開口部13が配置されており、ディスペンサ8はディスペンサ移動ガイド12に取り付けられており、駆動手段(図示せず)によって図2に示すA1の位置からA2の位置まで移動しながら追加用ペースト組成物11を版枠9上に略直線状に追加する。追加の方法としては連続的に吐出することで直線状に追加することも、追加量によっては吐出を間欠させて複数の点状に追加しても良い。

【0094】(実施の形態2)図3は本発明の第2の実施の形態における回路形成基板の製造方法および製造装置を示す斜視図である。

【0095】版枠9上に凹部14が形成されている。凹部14に追加用ペースト組成物を滴下手段(図示せず)によって滴下し、膜形成スキージ15を図中矢印方向に版枠に密着させながらスキージングすることで、凹部14に追加用ペースト組成物を満たすことが出来る。滴下量は凹部14の体積と略同等あるいは多くすることが望ましい、凹部14の体積により所望の追加用ペースト組成物の量を正確に制御することが出来る。

【0096】また、凹部の形状はコーナー部の無い面取りされた断面形状がスキージの摩耗等の面からより好ましい。

【0097】また、同様の方法を用いて滴下量により追加用ペースト組成物の量を制御することも可能であり、

その際は凹部14の体積より少ない滴下量を採用する。

【0098】図4は本発明の第2の実施の形態における回路形成基板の製造方法および製造装置を示す断面図である。上述したような構成により凹部に追加用ペースト組成物7を満した後に、復路スキージ5がペースト組成物7をスキージングしながら図中矢印方向に動く際に追加用ペースト組成物11がペースト組成物7に追加されその後のスキージング動作により混練される。

【0099】以上説明した実施の形態1および実施の形態2については貫通穴に対しての例を述べたが、ビルドアップ基板に用いられるような非貫通の穴に対してのペースト組成物の充填についても本発明は有効なものであり、ペースト組成物が導電性でなく、あらかじめ金属薄膜のめっき等により層間の接続が形成された貫通あるいは非貫通の穴に対して、非導電性のペースト組成物を穴埋めの目的で充填するような工程においても採用できるものである。

【0100】

【発明の効果】以上のように本発明の回路形成基板の製造方法および製造装置は、単一あるいは複数の材質より構成される板状あるいはシート状の基板材料に貫通あるいは非貫通の穴加工を行う穴形成工程と、前記穴形成工程にて形成された貫通あるいは非貫通の穴にペースト組成物を充填する充填手段を備えた充填工程を備え、前記充填工程にて単一あるいは複数の物質よりなり前記ペースト組成物と同一あるいは異なる組成の追加用ペースト組成物をペースト追加手段を用いてペースト組成物に追加することにより、ペースト組成物の粘度を安定化させ、貫通あるいは非貫通の穴内へのペースト組成物の充填性を良好にすると共に、充填工程の後の工程でペースト組成物の基板材料からの脱落を防止できる等の作用を有し、高信頼性な回路形成基板の製造を可能にすると

もに、ペースト組成物の連続印刷性を改善することにより充填工程におけるペースト組成物の利用効率を高め、回路形成基板の低コスト化にも貢献できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の回路形成基板の製造方法および製造装置の工程断面図

【図2】本発明の第1の実施の形態における回路形成基板の製造装置を示す上面図

【図3】本発明の第2の実施の形態における回路形成基板の製造方法および製造装置を示す斜視図

【図4】本発明の第2の実施の形態における回路形成基板の製造方法および製造装置を示す断面図

【図5】従来の回路形成基板の製造方法および製造装置の工程断面図

【図6】従来の回路形成基板の基板材料の拡大断面図

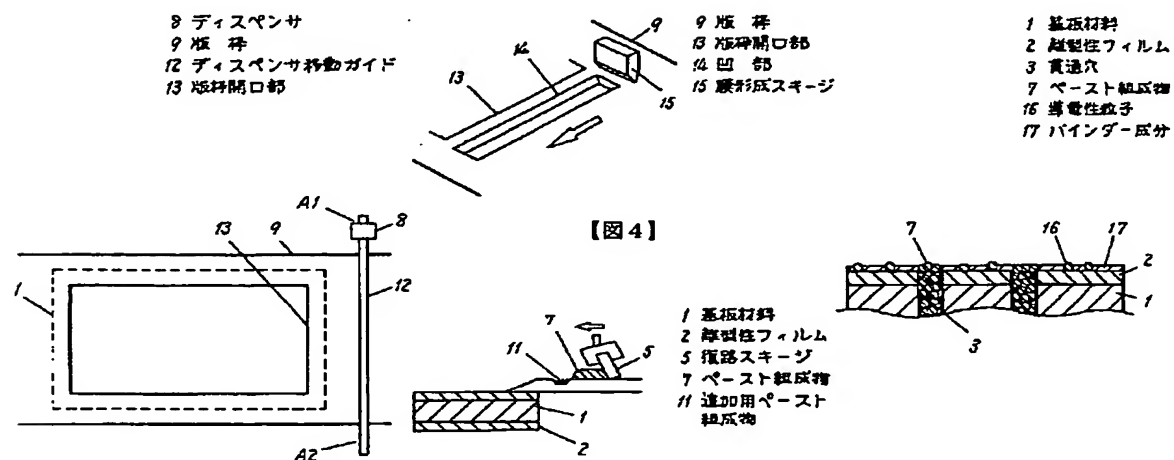
【符号の説明】

- 1 基板材料
- 2 離型性フィルム
- 3 貫通穴
- 4 往路スキージ
- 5 復路スキージ
- 6 スキージホルダ
- 7 ペースト組成物
- 8 ディスペンサ
- 9 版枠
- 10 ステージ
- 11 追加用ペースト組成物
- 12 ディスペンサ移動ガイド
- 13 版枠開口部
- 14 凹部
- 15 膜形成スキージ

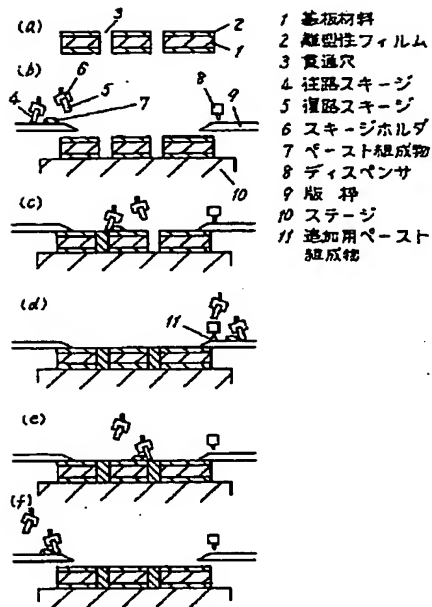
【図2】

【図3】

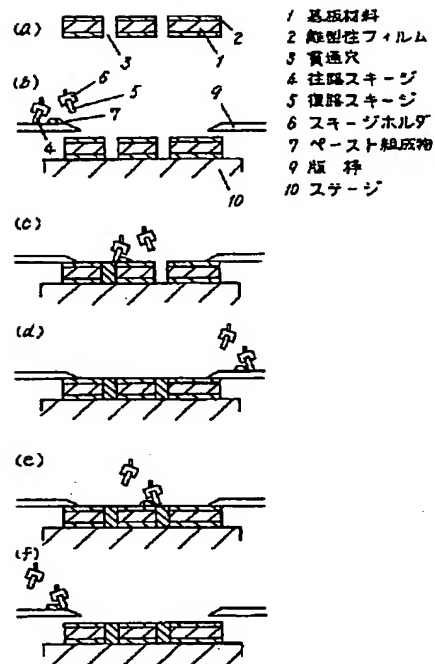
【図6】



【図1】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テーマコード (参考)

N

S

Y

(72) 発明者 杉田 男一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 眞治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 荻田 英明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 近藤 俊和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考) 4D075 AB01 AC53 CA22 DA31 DB13

DB20 DB31 DC22 EA19

4F042 AA06 DD07

5E317 AA24 BB01 BB11 CC18 CC25

CC52 CD27 CD32 CD36 GG11

GG17

5E346 AA12 AA15 AA42 AA43 BB01

CC02 CC04 CC08 CC31 FF18

GG02 GG19 HH07

THIS PAGE BLANK (USPTO)